

## 1 1. 昆虫医科学部

部長 小林 睦生

### 概要

平成 21 年、当該部の研究は、定員 8 名（部長を含む）以外に、客員研究員 9 名、協力研究員 5 名、流動研究員 1 名、研究生 1 名、実習生 2 名、臨時職員 3 名の協力で推進された。

研究内容としては、衛生昆虫類の媒介生態および分類に関する研究が第 1 室と 2 室を中心に行われ、生理・生化学・遺伝学的研究に関しては、第 2 室および 3 室で行われた。1999 年に米国で初めて確認されたウエストナイル熱は、多種の媒介蚊と野鳥が関係して流行が起こることが知られており、我が国に分布するアカイエカ種群やヒトスジシマカの発生状況、スズメヤカラスなどウイルスの著しい増殖がみられる野鳥の生息を考えると、このウイルスが我が国に侵入した場合に、大きな流行が起こることが予測される。一方、2005-2006 年にインド洋島嶼国、インド、スリランカなどで数百万人の患者が発生したチクングニヤ熱は、現在も東南アジアで流行が継続しており、ウイルスのエンベロープタンパク質の 1 アミノ酸が変異した株のヒトスジシマカ体内での増殖活性が 100 倍以上高まったことから、ヒトスジシマカが生息する我が国への本ウイルスの侵入が危惧されている。また、温暖化が感染症の流行や媒介動物の分布域拡大に影響することが、ヒトスジシマカの東北地方での分布域拡大に顕著に現れており、上記感染症が流行する可能性のあるリスク地域の拡大に注意が必要と考えられる。

日本脳炎ウイルス (JEV) の重要な媒介蚊であるコガタアカイエカは、成虫で越冬することが知られているが、どのような地域で、また、どのような環境で越冬するか全く分かっていない。一方、一部のコガタアカイエカは毎年中国大陸から JEV を持って長距離を飛行してくると考えられており、それを示唆する結果が得られている。媒介蚊の長距離飛翔、ウイルスの侵入、国内での成虫越冬、ウイルスの越冬など未だに解決できない問題が多いが、多角的な調査から少しずつ解明されると期待している。コロモジラミが媒介する壱塚熱病原体が我が国の路上生活者に寄生しているコロモジラミから検出され、ネパールのスラムやスト

リートに生活する子供達のアタマジラミからも検出された。今後、我が国での壱塚熱の流行状況をより詳細に調査する必要がある。アタマジラミに関しては、全国規模でピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性の発達状況調査が行われており、ある県からの検体は全て抵抗性遺伝子を保有していることが明らかとなっている。より検体数を増やして全国的な抵抗性発達状況調査が必要である。

最近、トコジラミ (ナンキンムシ) が世界各地のホテル等で大きな問題となっている。現在のところ感染症の伝播には関わらないとされているが、夜間激しく吸血することが知られており、我が国の簡易宿舎、一般アパート、旅館、ホテルで吸血被害が報告されている。このような害虫が将来一般家屋に侵入する可能性も否定できず、殺虫剤抵抗性の発達状況を注意深くモニタリングする必要がある。昆虫医科学部では 2 種類の新規昆虫フラビウイルスの分離に成功し、衛生昆虫学の新しい分野をリードする研究業績を報告しており、内外からの期待も大きい。媒介昆虫類からの迅速な病原体の検出法の確立も進んでおり、全体として昆虫医科学部の調査・研究体制の強化も進んでいる。しかし、デング熱やチクングニヤ熱などの突発した流行に備えた防除対策の技術指導、抵抗性発達の管理、防除対策に関する技術移転などが出来る体制の構築も必須であり、地方自治体が必要としている地道な研究・調査が強く望まれている。少数精鋭でこれらの諸問題に対応し、我が国の感染症対策に貢献できる体制を構築したいと考えている。

### 業績

#### 調査・研究

##### I. 衛生昆虫の媒介生態・分類に関する研究

(1) 渡り鳥飛来地における疾病媒介蚊調査 (徳島県那賀川流域)

徳島県那賀川流域の水田地帯で、2009 年 5 月-10 月に疾病媒介蚊調査を実施した。周辺環境の異なる 6ヶ所を選び、各 2 台のドライアイストラップを設置して成虫の捕獲を行

った。合計 18 種類 5172 個体が捕獲された。コガタアカイエカが全体の 60%を占め、ついでアカイエカ群、カラツイエカ、ヒトスジシマカの順であった。カラツイエカの構成割合が全体の 10%とやや高いことが、過去に調べた出雲平野などの蚊相と異なっていた。水田地帯と丘陵地帯との境界に位置する溜池の周辺では、日向や日蔭の湿地発生性種と樹洞発生性種で構成される多様な蚊群集が形成されていた。[津田良夫・金京純]

#### (2) 2009 年の東京地方の疾病媒介蚊の発生状況

国立感染症研究所構内で 2003 年より継続調査している疾病媒介蚊の捕獲個体数データ（過去 7 年間）を分析した。ヒトスジシマカの 2009 年の捕獲総数は 264 で、過去 5 年間の平均捕獲個体数の 62%に相当し、レベル 2：平年よりも低い（50-90%）状態であった。アカイエカ群の捕獲総数は 120 個体で、5 年間の平均捕獲個体数（361±206）のわずか 33%にすぎず、平年よりもはるかに低いレベル 1：（<50%）の発生量であった。ヒトスジシマカの発生はシーズン初期の環境条件に左右されやすく、アカイエカ群の発生は、6、7 月の環境条件に大きく影響されることが示唆された。[津田良夫，林利彦，倉橋弘，主藤千枝子]

#### (3) コガタアカイエカの集団飛来と越冬に関する研究（2008 年秋-2009 年春の調査結果）

2007 年 9 月～12 月に休眠前のコガタアカイエカが多数飛来した東京都の都市域にある公園で、2008 年秋にも同様の集団飛来が観察された。飛来個体数は 2007 年よりも 2008 年の方が常に高く、最高密度は 1 時間あたり 3,740 個体で 2007 年の 3.5 倍であった。卵巣の形態観察の結果、飛来成虫の 96.5%（222/230）は繁殖休眠の状態であった。2009 年 3、4 月に、合計 211 雌（内 4 個体は吸血個体）の越冬覚醒したコガタアカイエカが捕獲された。吸血蚊の吸血源動物を同定した結果、2 個体はヒト、1 個体はネコを吸血していたと推定された。[津田良夫・金京純]

#### (4) 彦根—近江八幡の水田地帯における水田発生性蚊幼虫の発生状況調査

彦根市街地の南西に流れる犬上川の下流から上流に沿って、湖岸から内陸丘陵地の裾まで約 10km の範囲を対象にした現地調査を行った。7ヶ所の採集場所を選定し、各 10

枚の水田をランダムに選んで、1 水田から柄杓 30 杯当たり幼虫数を記録した。幼虫発生が確認された水田の比率は、上流部で 80%、中流域では 30～40%、湖岸に最も近い下流域では調査した 30 枚の水田のうち 1ヶ所の水田で幼虫が採集された。水田発生性蚊の繁殖シーズンの初期には幼虫の分布にかなり大きな偏りがあることがわかった。[津田良夫，金京純]

#### (5) 釧路湿原における疾病媒介蚊調査

釧路市動物園および釧路湿原野生生物保護センターで疾病媒介蚊の調査を行った。ドライアイストラップ採集によって合計 16 種類 4545 個体が捕獲された。エゾヤブカが最も多く全体の 54%を占めていた。ついでヤマトハボシカ、キンイロヤブカ、ミスジハボシカの順であった。最も多く吸血蚊が捕獲されたのはエゾヤブカで、138 個体であった。half gravid や gravid のようにある程度消化が進み、卵形成が進行中の個体が 29 個体（21%）捕獲されていることから、吸血後の休息場所として植物が利用されていると推察された。2008 年 7 月末の採集結果に比べ 2009 年の捕獲個体数は約 5.7 倍であり、捕獲個体数は非常に多かった。[津田良夫，金京純]

#### (6) 渡り鳥飛来地で採集された蚊の吸血源動物と鳥マラリア原虫の感染状況（東京港野鳥公園）

東京港野鳥公園で 2007 年に実施した疾病媒介蚊の定期調査で、アカイエカ群を主とする 7 種の蚊が採集された。40 個体の吸血蚊の吸血源動物を同定したところ、アカイエカは 95%が鳥から吸血していたのに対して、ヒトスジシマカはすべて哺乳動物から吸血していた。アカイエカの吸血個体の 65%とアカイエカ未吸血蚊（MIR=29.9）とチカイエカ未吸血蚊（MIR=13.5）から鳥マラリア原虫遺伝子が検出された。さらに 1 個体のトラフカクイカ（未吸血）からも原虫遺伝子が検出された。検出された鳥マラリア原虫は相互に 0.21～5.86%異なる 5 つに区別された。[津田良夫，金京純]

#### (7) 我が国におけるマラリア媒介蚊の分布・分類の再検討と医学上重要な疾病媒介蚊の分子分類システムの構築

現地調査によってわが国でこれまで報告されている 12 種のハマダラカのうち 6 種類の分布が確認された。かつて北

海道においてはシナハマダラカの分布は西部に限られていたが、2004 年以来継続して調査している釧路湿原では、形態分類によってシナハマダラカと同定されるハマダラカが採集された。マラリア媒介蚊以外の疾病媒介蚊についても、イエカ類とシマカ類について rDNA の ITS 領域の塩基配列から種特異的なプライマーを設計し、検出感度の検討を行った結果、感度の良いプライマーが作成できた。[沢辺京子，金 京純；當間孝子（琉球大），比嘉由紀子（長崎大・熱研）]

#### (8)岩手県におけるヒトスジシマカ分布調査

2009 年 8-10 月，岩手県盛岡市，花巻市，奥州市，一関市，大船渡市，釜石市，宮古市，住田町，大槌町，山田町の計 99 地点で，古タイヤなどの溜まり水に生息している蚊幼虫を採集し，ヒトスジシマカの分布を調査した。同蚊の分布が確認された 26 地点の日平均気温の年平均は 10.8℃以上であった。盛岡市内では 2003 年に初めてヒトスジシマカが確認された後，定着が認められなかった 2009 年幼虫が確認された。また，花巻市では 2007 年から 3 年連続して同蚊が確認されていることから，既に定着していると考えられる。

[二瓶直子，小林睦生；佐藤 卓，松本文雄，安部隆司（岩手県環境保健センター・地球科学部）]

#### (9)コガタアカイエカの成虫密度の極端な地域差と冬期温度条件との関係

コガタアカイエカは一般に関東以西では個体群密度が高いが，東北，北海道では分布は確認されるものの，密度が低く，極端な地域差が存在する。CDC 型のライトトラップとブラックライト型のトラップを用いて，牛舎および豚舎で蚊の採集を行い，各採集場所における 1 晩，トラップ当りの平均採集数を算出した。それらの平均値と冬期の温度との関係を調べたところ，1 月の最低気温の平均，冬期 3 ヶ月の最低気温の平均にある程度の相関が認められた。1 km メッシュ気候図を種々の 1 月の最低気温によって作成したところ，冬期に越冬が可能と考えられる地域では採集数が多い傾向が認められた。今後，詳細に冬期の温度条件と越冬可能性に関して検討する予定である。

[小林睦生，駒形 修，森林敦子，鋤田龍星，金 京純，斉藤一三，渡辺 護，沢辺京子，津田良夫，二瓶直子；米島万有子（立命館大）]

#### (10)都市部公園におけるヒトスジシマカの潜み場所に関する予備調査

公園や墓地などヒトスジシマカが生息している環境において，ある一定の時間捕虫網で吸血飛来してきたヒトスジシマカを捕集する方法「8 分間ヒト罟法」で密度の評価を行った。その結果，小さな公園であっても，8 分間で 10 頭以上捕集される環境から 0 頭の環境まで存在することが明らかとなった。そこで，同蚊が潜んでいる植生がどのような種類か明らかにするために，灌木に蚊帳(2×2.5×1.9m)を被せてその中の蚊を捕集した。その結果，ユキヤナギとアベリアからの平均採集数が多い傾向が認められた。ヒトスジシマカは，公園内や周年の雨水枡で発生し，植生の中に潜んで吸血源動物を待つタイプの蚊である。これらの潜み場所の環境がより明らかになれば，防除対策を行う場合に効果的に駆除できると考えられる。

[小林睦生，二瓶直子；平良常弘，米正静男（西宮市環境衛生），吉田政弘（いきもの研究社）]

#### (11)ヒトスジシマカを中心とした蚊防除法の検討

調査対象の公園内および周辺の幼虫発生源である雨水枡に昆虫発育制御剤(IGR)を投入し，その防除効果を 8 分間ヒト罟法で評価した。その結果，幼虫防除を行って成虫の発生を抑えたにも関わらず，ヒト罟法での採集数には顕著な減少が認められなかった。これは，その公園に潜んでいる蚊が相当広範囲から飛来して，植生に潜んでいる可能性を示唆している。次年度は，公園周辺 150m の幼虫発生源を薬剤で処理し，同様の評価を行い，ヒトスジシマカの防除対象地域の範囲を明らかにする予定である。

[小林睦生，二瓶直子；吉田政弘（いきもの研究社），平良常弘，米正静男（西宮市環境衛生）]

#### (12)本州における元マラリア常在地のマラリア媒介蚊発生状況調査

土着マラリアが多発した本州マラリア 5 県における媒介蚊の調査を，昨年を引き続き行った。今年度は滋賀県，福井県，石川県の湿地や牛舎などで，成虫と幼虫を採集した。資料の収集および関係者への聞き込みにより過去の採集成績を調べた。現在では，ハマダラカは福井県・石川県ではごく少数しか採集できず，シナハマダラカのみが採集さ

れた。一方滋賀県ではハマダラカは5月から10月まで採集された。その他にはチョウセンハマダラカが採集された。これらの蚊について季節消長を追跡した。

[渡辺 譲, 二瓶直子, 津田良夫, 小林睦生; 米島万有子, 中谷友樹 (立命館大) ]

#### (13)景観解析によるコガタアカイエカおよびハマダラカ捕集数の地域差の検討

水田耕作などの人為的水管理が実施されていないコガタアカイエカ・ハマダラカ発生源における季節消長を把握するため、滋賀県琵琶湖湖東地域の内湖や河川周辺の湿地帯において、蚊相を調査した。成虫の捕集数と土地利用などの環境要因の関係を空間解析した。琵琶湖湖東地域においては、コガタアカイエカの捕集数は半径2km圏内、シナハマダラカでは半径500m圏内の土地利用が分布と関係していることが分かり、地域内の蚊の捕集数の予測図を作成した。

[渡辺 譲, 二瓶直子, 津田良夫, 小林睦生; 米島万有子, 中谷友樹 (立命館大) ]

#### (14)山形市におけるヒトスジシマカの定着と他のヤブカとの種間競争

山形市の一部で2000年にはじめてヒトスジシマカの侵入が確認され、2002年には山形市内の広域で定着が確認された。在来種のヤマトヤブカと外来種のヒトスジシマカの種間競争の状況を、環境条件から見て境界領域で観察するため、2009年8月山形市およびその周辺の寺院、墓地や放置古タイヤで幼虫の生息調査を行った。2種の生息場所の特徴を、地理情報システムや日本の人工衛星「ALOS だいち」の画像を用いて検討している。

[駒形 修, 小林睦生, 二瓶直子, 斎藤一三; 望月貫一郎 (パスコ)]

#### (15)大阪府周辺におけるセアカゴケグモ咬症被害の把握

1996年に大阪府で輸入毒グモであるセアカゴケグモの定着が確認されて以来、近畿地方の諸府県では分布が拡大しただけでなく、中国・九州地方の港湾地域や新興住宅団地にも拡大している状況が報告されるようになった。特に大阪府においては、侵入定着の古い市町にセアカゴケグモの咬症が増加している。個人情報保護法の制定以降、把

握しにくくなった咬症実態に関して調査を行った。

[小林睦生, 二瓶直子, 駒形 修; 吉田政弘 (いきもの研究社), 金田弘幸 (パスコ) ]

#### (16)国産陸域観測技術衛星ALOS「だいち」を用いた感染症監視体制整備のための基礎研究

国産陸域観測技術衛星ALOS「だいち」の利用に関する独立行政法人宇宙航空研究開発機構JAXAと本研究所の共同研究契約に基づいて、感染症監視におけるALOSの衛星の利用を検討している。本年は主に中国長江周辺の日本住血吸虫浸淫地を地域区分し、また温暖化による同症の拡散の状況をGISやデジタルマップを用いて検討していた。その他ヒトスジシマカの分布解析における利用についても検討した。

[二瓶直子, 小林睦生, 駒形 修; 太田伸生(東京医歯大), 斎藤康秀(麻布大), 望月貫一郎(パスコ)]

#### (17)無弁翅ハエ類の分類学的研究

フィジー、ニューギニア産フンコバエ, *Opalimosina* 属の1新種を記載した。また台湾産 *Crumomyia* 属の1新種を記載し、日本産未記録種を報告した。*Opalimosina* 属は南太平洋地域では未知の属であった。また, *Crumomyia* 属は台湾から初めて記録された。中国産フンコバエの *Sphaerocera* 属とミギワバエの *Cavatorella* 属を調べ、報告した。[林 利彦; Junhua Zhang, Hui Dong, Ding Yang (中国農業大学)]

## II. 衛生昆虫類の生理・生化学・遺伝学的研究

### 1. 節足動物からの病原体検出

(1) 平成20年国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出と系統解析

2008年6~9月にかけて1都11県の養豚場を含む畜舎とその周辺でコガタアカイエカの捕集調査を行った。その結果、例年ブタのJEV抗体陽性保有率の高い静岡、長崎、鹿児島県で捕集されたコガタアカイエカからは高率にJEVが分離された(プール陽性率6.3-16.7%)。分離株のゲノム中のE領域の遺伝子配列を解析した結果、分離株はすべて1型に属し、近年、東アジア地域で分離された株と遺伝的に極めて近縁であった。また、3'非翻訳領域(UTR)の可変領域にいくつかの特徴的な配列欠損も認められた。Eおよび

3'UTR 領域の遺伝子解析から、2007 年分離株はアミノ酸レベルで新たな変異が認められたものの、2008 年の分離株は 2007 年よりもむしろ 2006 年以前の分離株に近縁であることが示唆された。今後も国内における媒介蚊の JEV 保有状況を把握し、分離株の遺伝子解析を継続する必要がある。

[鉦田龍星, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 星野啓太, 金京純, 津田良夫, 小林睦生, 沢辺京子; 梁瀬徹, 白藤浩明, 今田忠男 (動物衛生研究所九州支所); 奥菌義美, 山崎嘉都夫, 内村江利子 (鹿児島県南薩家畜保健衛生所); 足立諭 (静岡県環境衛生科学研究所); 小川智子 (千葉衛生研究所); 佐山勇輔 (東北大学); 中村憲夫 (安房健康福祉センター); 比嘉由紀子, 前川芳秀, 川田均, 高木正洋 (長崎大・熱研); 高崎智彦, 小滝徹, 倉根一郎 (ウイルス第 1 部)]

#### (2) 国内外における蚊媒介性ウイルスの RDV 法による網羅的探索

2006–2008 年の 3 年間にベトナム全土的に捕集された蚊 (合計 5 属 16 種 13,452 個体) から 4 種類の既知のウイルス (日本脳炎ウイルス, ナムディンウイルス, バンナウイルス, *Culex flavivirus*) が分離された。細胞変性効果が確認されたがウイルス種の同定ができなかった蚊プールに対して, RDV 法 (Rapid determination system of viral RNA sequence) を用いて蚊由来感染性因子の特定を試みた。次いで, 同様の方法で 2006 年捕集の秋田県捕集のアカイエカから分離された未同定検体を解析した結果, 感染特異的な遺伝子断片が複数得られ, その遺伝子配列を BLAST により検索したところ, 新規の RNA ウイルスであることが判明した。

[伊澤晴彦, 鉦田龍星, 星野啓太, 佐々木年則, 津田良夫, 矢野和彦, 齊藤一三, 小林睦生, 沢辺京子; 酒井宏治 (動物管理室); 渡辺俊平 (東京大); 水谷哲也 (ウイルス第 1 部); 佐藤朝光, 西村美保 (福岡大); Nguyen Thi Yen, Phan Thi Nga (ベトナム国立衛生疫学研究所); 比嘉由紀子, 高木正洋 (長崎大・熱研)]

#### (3) 国内捕集コガタアカイエカからの新規ウイルスの分離

国内各所で捕集したコガタアカイエカから日本脳炎ウイルス (JEV) の分離と遺伝子解析を 2005 年より継続して行っている。2008 年千葉県および鹿児島県の豚舎周辺で捕

集されたコガタアカイエカの各プール検体の中に, 蚊由来培養細胞 C6/36 に対して標準的な JEV と異なる細胞変性効果が観察された検体が複数見られた。JEV 特異的なリアルタイム RT-PCR およびフラビウイルス汎用プライマーを用いて遺伝子検出を試みたがウイルス種の同定はできなかった。しかし, RT-PCR で得られた非特異的増幅産物の解析から, この増幅産物の塩基配列はラブドウイルス科に属するウイルスの L 遺伝子の一部と類似性があることが分かった。現在詳細な性状解析, ならびに遺伝子解析を行っている。

[鉦田龍星, 伊澤晴彦, 星野啓太, 金京純, 津田良夫, 佐々木年則, 小林睦生, 沢辺京子; 梁瀬徹, 白藤浩明, 今田忠男 (動物衛生研究所九州支所)]

#### (4) 本邦産ヒトスジシマカ由来新規フラビウイルスの分離と性状解析

我々はこれまでに, 西ナイルウイルス (WNV) の国内への侵入監視を目的として, 本邦産野外捕集蚊を対象としたフラビウイルスの分離および検出を行ってきた。この調査過程において, ヒトスジシマカの磨砕液を蚊由来培養細胞 C6/36 に接種した際に細胞変性効果を観察し, その継代培養上清から RT-PCR により新規フラビウイルスの存在を確認した。本ウイルスは国内の他の地域で捕集されたヒトスジシマカおよびヤマダシマカから分離されたことから, *Aedes flavivirus* (AEFV) と命名した。ウイルス学的性状解析および遺伝子構造解析から, AEFV は WNV や日本脳炎ウイルス等の蚊媒介性フラビウイルスとは遠縁の昆虫フラビウイルスであり, ヤブカ属蚊類に特異性の高い新規ウイルスであることが明らかになった。

[星野啓太, 伊澤晴彦, 津田良夫, 沢辺京子, 小林睦生]

#### (5) 川崎市内での蚊捕集調査ならびに蚊集団における鳥マラリア原虫の保有状況

現在までのところ, 国内での西ナイルウイルス (WNV) の存在は確認されていない。しかし, 鳥マラリア原虫のようにヒトへの病原性のない鳥類由来病原体の発生動向を知ることは, 本ウイルスの国内への侵入・定着および流行のリスクを予想する手段として有効であると考えられる。そこで, 川崎市内で実施した蚊の捕集調査からその種構成, 次いで, それら集団における鳥マラリア原虫の保有状況を

調査した。4～8月の調査期間を通してヒトスジシマカの捕集数は最も多く(全体の54%)、次いでアカイエカ(22%)、チカイエカ(14%)、その他3種類(10%)であった。鳥マラリア原虫はアカイエカ(3頭)とキンパラナガハシカ(1頭)から検出されたことから、両種が鳥類吸血性であることが示唆された。

[平尾邦道, 糸山 亨(明治大), 鉄田龍星, 伊澤晴彦, 金京純, 津田良夫, 葛西真治, 小林睦生, 沢辺京子]

## 2. 生理学的基礎研究

### (1) コガタアカイエカの脂質含量と脂肪酸組成

国内での日本脳炎ウイルスの伝搬と感染様式を考える上で、主要な媒介種であるコガタアカイエカの越冬生理を知ることが重要である。2007年9月下旬にコガタアカイエカが東京都目黒区内の公園に突如として大量に飛来し、その現象は2008年も観察された。そこで、それら飛来個体の脂質含量と脂肪酸組成の季節変動を調べた。9月下旬の飛来個体の体重に占める脂肪量は10%以下であったが、その後脂質含量は徐々に増加した(10月は>20%, 11月は>30%)。それらの脂肪酸組成中パルミトオレイン産含量は常に高い値であった(40-50%)。この数値は2月の越冬中のアカイエカとほぼ同じであったことから、コガタアカイエカの越冬ならびに長距離飛翔の可能性が示唆された。

[森林敦子, 沢辺京子, 金京純, 津田良夫, 小林睦生]

### (2) アカイエカ吸血個体の飛翔距離に関する知見

2008年夏大阪城公園において、土管内で休息している吸血後のアカイエカを多数見出した。それらの多くは哺乳類(ヒト44.4%, ネコ37%)を吸血しており、鳥類(ハシブトガラス, スズメ)を吸血していた個体は20%であった。本結果は2003-2006年に実施した国内主要都市の住宅地で捕集される蚊の吸血源動物種の推定結果(アカイエカは鳥類と哺乳類の両者を同程度に吸血した)とは大きく異なるものであるが、本種蚊の吸血嗜好の柔軟性が表れた結果であると思われた。また、約4km離れた場所の動物園に展示されている動物由来の遺伝子配列が得られたことから、吸血後のアカイエカの飛翔距離は従来の推定値である1-2kmよりもさらに長距離の飛翔が可能であることが示唆された。

[沢辺京子, 平尾邦道, 小林睦生; 吉田政弘, 山下敏夫(いきもの研究社)]

### (3) オオクロヤブカ由来細胞障害性因子

蚊の溶血因子については、デング熱ウイルスの媒介蚊ネッタシマカにおいて古くから研究され、報告されている。しかしながら、分子レベルでの特徴付けまではなされていない現状である。そこで、今回、日本脳炎ウイルス媒介蚊として近年報告されたオオクロヤブカ体液由来細胞障害性因子(溶血因子)について、分子レベルでの特徴付けを行った。

[佐々木年則, 小林睦生; 平岡 毅(東京農工大)]

### (4) 我が国におけるマラリア媒介蚊の分布と分類に関する系統学的研究

国内における最近のハマダラカ属蚊の分布状況を把握することを目的として、2001年より国内各地でハマダラカの調査を行った。得られた個体のリボソームDNA Internal Transcribed (ITS) 2領域の部分配列情報をもとに系統解析を行い、2001~2003年時点で北海道にはオオツルハマダラカ, エセシナハマダラカ, エンガルハマダラカの分布が確認されたが、1970年代に生息していたシナハマダラカの存在は確認できなかった。しかし、2004~2009年に釧路湿原で捕集された個体の外部形態の特徴はシナハマダラカであったが、遺伝子解析の結果、2005年韓国で新たに報告された *Anopheles belenrae* (Rueda, 2005) に最も近縁であるハマダラカが定着していることが示唆された。また、シナハマダラカの重要な鑑別点であるCu2脈末端の縁飾明斑を欠く個体が10%存在することがあきらかになった。

[沢辺京子, 金京純, 津田良夫, 渡辺護, 斉藤一三, 二瓶直子, 小林睦生]

## 3. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性のモニタリング, 遺伝学的, 分子生物学的解析

### (1) アタマジラミの駆除剤抵抗性遺伝子の頻度分布に関する研究

2009年度に国内より収集した110コロニー, 276個体のアタマジラミについて、駆除薬スミスリン抵抗性遺伝子

(*kdr*)のジェノタイピングを行った。その結果、抵抗性コロニー率は10.0%であった。2006年より始めた調査結果を4年間通算すると、抵抗性コロニー率は8.5% (30都道府県由来の519コロニーのうち)であり、抵抗性の年次増加傾向も示された。自治体によっては抵抗性率が全国平均から高低それぞれに大きく隔たっているケースも認められ、特に沖縄県内で採取されたアタマジラミについては9コロニーすべてが抵抗性遺伝子を保有していた。このような地域においては駆除薬がほとんど効果を示さないと考えられることから、新たな薬剤の開発が望まれる。

[葛西真治, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史]

## (2) 疾病媒介蚊野外個体群の殺虫剤感受性と薬剤作用点のジェノタイピング

ネッタイシマカのシンガポール系, ネッタイエカのシンガポール系, ヨハネスブルグ系, ケニヤ系についてピレスロイド剤および有機リン系殺虫剤数種に対する感受性を幼虫と成虫についてそれぞれ調べ, 半数致死薬量を算出した。シンガポールのネッタイシマカおよびネッタイエカがペルメトリンに高い抵抗性を示した。また, 強い抵抗性が認められた個体群については解毒酵素の関与を調べる目的で, 阻害剤PBOを用いた共力試験を行い, 抵抗性機構としてシトクロムP450酸化酵素が関与していることを明らかにした。さらに作用点ナトリウムチャネルの遺伝子解析を行った結果, 両個体群ともほぼ100%の割合で抵抗性型の遺伝子(*kdr*)を有していることが明らかになった。

[葛西真治, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史]

## (3) 疾病媒介蚊の室内淘汰によるピレスロイド抵抗性系統の確立

抵抗性機構解明に有用なモデル系統確立のために, 成虫の殺虫剤淘汰を行った。各世代羽化後まもなく未交尾個体を雌雄に分け, 1000匹程度について一匹ずつ局所施用し薬剤選抜を行った。ネッタイシマカのシンガポール系(5世代), ネッタイエカのシンガポール系(4世代), ケニヤ系(3世代)について淘汰を行った結果, 最終的に100-400倍の抵抗性を示す系統を確立することに成功した。このレベルはこれまで世界的に報告された成虫の抵抗性と比べてもトップクラスの値であり, 今後の抵抗性機構研

究に有益な材料となる。

[葛西真治, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史]

## (4) ピレスロイド抵抗性ネッタイシマカのペルメトリン代謝様式

ネッタイシマカシンガポール系は, 室内淘汰の結果ペルメトリンに457倍の抵抗性を示す。本系統の抵抗性機構を明らかにするために, 放射性同位体で標識したペルメトリンを用いた*in vitro*代謝試験を行った。その結果, シンガポール系統の代謝活性は感受性系統の3倍以上であり, 体内でペルメトリンを速やかに解毒し, 排泄していることが明らかになった。また, 解毒様式としてはシトクロムP450酸化酵素による水酸化に加え, それをさらにタンパクもしくは糖と抱合し, 体外へ排出する系が含まれていることも明らかになった。この抱合を担う酵素は今後, 新たな殺虫剤のターゲットとなる可能性を秘めている。

[葛西真治, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史]

## (5) ヒトスジシマカから世界で初めて検出された*kdr*遺伝子

ヒトスジシマカはチクングニヤ熱の主要な媒介蚊であり, デング熱の媒介にも関与する。シンガポールで採集した個体群について, ピレスロイド系殺虫剤の作用点であるナトリウムチャネルの変異の有無を調査した。これまでに他種蚊の抵抗性個体からアミノ酸変異が見つかった1011I, 1014L, 1016V, 1269Fについて調べたところ, 1269Fが薬剤非感受性型のシトシンへと変異した遺伝子が高頻度(73%)で見つかった。これまでヒトスジシマカからノックダウン抵抗性遺伝子(*kdr*)が確認された例は世界的にもない。今後, この抵抗性遺伝子を有する本種蚊が世界的に拡散すれば, 防除が一層困難になるばかりでなく, チクングニヤ熱やデング熱対策にも影響が及ぶことが危惧される。

[葛西真治, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史]

## (6) ピレスロイド抵抗性アカイエカ種群蚊の*kdr*頻度

東京都新宿区落合および戸山(都市緑地)と神奈川県横浜市(住宅街)に生息するおけるアカイエカ種群蚊の*kdr*変異の頻度を調べた。遺伝子数に対する*kdr*頻度は, チカイエカは落合38%, 落合67%, 横浜0%, アカイエカは,

戸山 8%, 横浜市 8%であった。落合ではアカイエカは採集できなかった。専門業者による防除が行われる大型建築の多い都市部ではチカイエカの *kdr* 頻度は高いが、そうした建造物の少ない住宅地では極めて低く、一方、アカイエカでは *kdr* 頻度は低いが広まっている可能性があることを示した。

[駒形 修, 葛西真治, 糸川健太郎, 小林睦生, 富田隆史]

#### (7) ピレスロイド抵抗性トコジラミの作用点遺伝子のジェノタイプピング

日本産トコジラミでピレスロイド抵抗性と唯一明らかにされている富山衛研コロニー (2001 年富山県内採集に由来) を使い、ピレスロイド作用点であるナトリウムチャンネル(VSSC)遺伝子のジェノタイプピングを行った。対象とした変異は、近年、全米的に分布し抵抗性要因として強く疑われている V419L と L925I アミノ酸置換変異である。同コロニーは野生型遺伝子のみを保有していたため、そのピレスロイド抵抗性は別座位の変異または解毒代謝の増大により生じている可能性が示された。

[富田隆史, 葛西真治, 駒形修, 渡辺 護, 小林睦生]

#### (8) 殺虫剤抵抗性に連鎖するネッタイシマカの *Cyp9m10* 遺伝子重複ハプロタイプ

ネッタイシマカのピレスロイド抵抗性 JPal-per 系統では、1つのシトクロム P450 遺伝子 *Cyp9m10* が、2倍に重複していると共に、殺虫剤感受性系統(S)に比べ終齢幼虫期に 264 倍過剰発現している。本系統と S 系統の交雑で得た FI を S 系統で戻し交配して得た BCI 世代終齢幼虫に対し、FI 世代と S 系統を識別可能なペリメトリン濃度で殺虫試験を行った結果、JPal-per 系統に由来する *Cyp9m10* 遺伝子重複ハプロタイプは、ピレスロイド抵抗性と遺伝学的に強固に連鎖していることを明らかにした。

[糸川健太郎, 葛西真治, 駒形修, 富田隆史]

#### (9) *Cyp9m10* 遺伝子の構造解析(2)

JPal-per 系統の *Cyp9m10* 遺伝子は約 100 kb の増幅単位に含まれて倍化しており、*Cyp9m10* 遺伝子とその転写開始点より 160 塩基上流に挿入された 670 塩基長の *CuRE1* と名付けた MITE 族転移因子を含む約 3 kb の配列は、2つの増幅単位の間で完全に一致していた。一方、殺虫剤感受

性系統に比べ 40 倍過剰発現する JHB-NIID-B 系統では、*Cyp9m10* とその隣接域に、先述の 3 kb とほぼ一致する配列を有していた。2 系統間で共通する *CuRE1* 挿入が *Cyp9m10* 遺伝子過剰発現の主要因である可能性が示された。

[糸川健太郎, 駒形 修, 葛西真治, 富田隆史]

#### (10) ネッタイエカ集団に遍在する *Cyp9m10* 遺伝子の過剰発現ハプロタイプ

ネッタイエカ JPal-per 系統は 1981 年のサウジアラビアでの採集に由来するピレスロイド抵抗性系統である。ピレスロイド代謝性を有する *Cyp9m10* (酸化酵素であるシトクロム P450 の 1つ) がシス作用性変異により過剰発現することが、幼虫期の同剤抵抗性の主要因として強く疑われている。分子ジェノタイプピングにより、本系統の *Cyp9m10* 遺伝子構造に示される「転移因子配列が遺伝子上流域に挿入され、遺伝子重複により倍化したハプロタイプ」が、ケニア、シンガポール、ベトナムの集団中にも存在することを確認した。

[糸川健太郎, 葛西真治, 駒形 修, 沢辺京子, 富田隆史, 川田均 (長崎大・熱研)]

#### (11) 液化炭酸ガス製剤のヒトスジシマカに対する野外での効力評価

Dengue 熱およびチクングニヤ熱媒介蚊対策を目的として、フェノトリンを 1% 含有する液化炭酸ガス製剤のヒトスジシマカ成虫に対する野外試験を 2009 年 8 月および 9 月に沼津市内で行った。処理前、後の成虫密度を、捕虫網を用いた 8 分間採集法で比較した。その結果、試験時のヒトスジシマカの生息密度や実験場所の環境条件などにより効果に差が認められたものの、フェノトリン含有の液化炭酸ガス製剤はヒトスジシマカ成虫に対して一定の防除効果が期待できると判断された。

[皆川恵子, 数間亨, 武藤敦彦, 橋本知幸, 小泉智子 (日本環境衛生センター); 芳村健治 (日本液炭); 池田文明, 渡辺登志也 (日本防疫殺虫剤協会); 葛西真治, 小林睦生]

## レファレンス業務

### 衛生動物同定検査報告

平成 21 年 4 月から平成 22 年 3 月までの間、25 件 155 個



体の昆虫・ダニ等の同定依頼を受けた。多くの個体は双翅目昆虫（ハエ、カ、チョウバエ、ヌカカ等）であった。ヒトへの被害例ではタカサゴキラマダニ、シュルツェマダニ、ヤマトマダニの咬着例が各1例、イエダニ、トコジラミ2例、ケジラミ、ヒロズキンバエによるハエ幼虫症、海外からの輸入例ではアフリカ、中米からのスナノミ症が各1例、アフリカからのヒトクイバエ幼虫寄生例があった。依頼者は大学、医療機関、公的研究機関、民間企業、個人等であった。[林 利彦, 津田良夫, 栗原 毅]

## 研修業務

- (1) 沢辺京子. 節足動物媒介性感染症に関する最近の知見. 医師卒後臨床研修プログラム, 2009年12月14日. 感染研.
- (2) 富田隆史. アタマジラミの駆除剤抵抗性とその対策, 相模原市保健所研修会, 2009年5月25日, 相模原市.
- (3) 津田良夫. 蚊の分類実習. 日本環境衛生センター平成21年度疾病媒介蚊防除対策実技講習. 2009年7月31日. 川崎市.
- (4) 小林睦生. 今私たちが直面している課題, 第4回国家機関技術「海洋地球観測探査システム」フォーラム, 2009年11月4日, 東京.
- (5) 小林睦生. 我が国の媒介蚊発生状況, ウェストナイル熱に係わる関係省庁連絡会議, 2009年7月16日, 東京.
- (6) 小林睦生. アルボウイルス感染症の流行域拡大, 地球規模での温暖化とリスク, 我が国の防疫対策に関するガイドラインについて, 動物由来感染症技術対策研修会, 2009年11月6日, 東京.
- (7) 小林睦生. 蚊媒介感染症の動向と我が国の防疫対策, 第5回「新潟市ねずみ・昆虫等研究会」, 2009年11月20日, 新潟市.
- (8) 小林睦生. シンポジウム「温暖化と環境」, 温暖化にたいする感染症の対策 2009年度日仏会館科学シンポジウム, 2009年12月12日, 東京.

## 発表業績一覧

### 欧文発表

- 1) Maekawa Y, Tsuda Y, Dachlan Y. P, Yotopranoto S, Gerudug I K K, Yoshinaga K, Kanbara H and Takag M. Anopheline fauna and incriminatory malaria vectors in malaria

endemic areas on Lombok Island, Indonesia. Med. Entomol. Zool. 60: 1-11, 2009.

2) Tsuda Y, Sasaki E, Sato Y, Katano R, Komagata O, Isawa H, Kasai S and Murata K. Results of mosquito collection from coastal areas of Tokyo Bay receiving migratory birds. Med. Entomol. Zool. 60:119-124, 2009.

3) Kim K S, Tsuda Y and Yamada A. Blood-meal identification and detection of avian malaria parasite from mosquitoes (Diptera: Culicidae) inhabiting coastal areas of Tokyo Bay, Japan. J. Med. Entomol. 46:1230-1234, 2009.

4) Tsuda Y, Matsui S, Saito A, Akatani K, Sato Y, Takagi M and Murata K. Ecological study on avian malaria vectors on an oceanic island of Minami-Daito, Japan. J. Am. Mosq. Control Assoc. 25:279-284, 2009.

5) Tsuda Y, Hayashi T, Higa Y, Hoshino K, Kasai S, Tomita T, Kurahashi H and Kobayashi M. Dispersal of a blow fly, *Calliphora nigribarbis*, in relation to the dissemination of highly pathogenic avian influenza virus. Jpn. J. Infect. Dis. 62: 294-297, 2009.

6) Kim K S, Tsuda Y, Sasaki T, Kobayashi M and Hirota Y. Mosquito blood meal analysis for avian malaria study in wild bird communities: laboratory verification and application to *Culex sasai* (Diptera: Culicidae) collected in Tokyo, Japan. Parasitol. Res. 105: 1351-1357, 2009.

7) Hayashi T. Taxonomic notes on the genus *Crumomyia* (Diptera: Sphaeroceridae) from Japan and Taiwan. Med. Entomol. Zool. 60: 277-281, 2009.

8) Zhang J, Yang D and Hayashi T. Species of the genus *Cavatorella* from China (Diptera: Ephydriidae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 135: 205-208, 2009.

9) Dong H, Yang D and Hayashi T. Review of the species of *Sphaerocera* (Diptera: Sphaeroceridae) from China. Trans. Amer. Entomol. Soc. 135: 175-184, 2009.

10) Hayashi T. A new species of the genus *Opalimosina* Roháček (Diptera, Sphaeroceridae) from the Oriental and Australasian Regions. Med. Entomol. Zool. 6: 221-224, 2009.

11) Imura T, Sato Y, Ejiri H, Tamada A, Isawa H, Sawabe K, Omori S, Murata K and Yukawa M. Molecular

- identification of blood source animals from black flies (Diptera: Simuliidae) collected in the alpine regions of Japan. *Parasitol. Res.* 106: 543-547, 2010.
- 12) Hoshino K, Isawa H, Tsuda Y, Sawabe K and Kobayashi M. Isolation and characterization of a new insect flavivirus from *Aedes albopictus* and *Aedes flavopictus* mosquitoes in Japan. *Virology.* 391: 119-129, 2009.
- 13) Sawabe K, Tanabayashi K, Hotta A, Hoshino K, Isawa H, Sasaki T, Yamada A, Kurahashi H, Shudo C, and Kobayashi M. Survival of Avian H5N1 influenza A viruses in *Calliphora nigribarbis* (Diptera: Calliphoridae). *J. Med. Entomol.* 46: 852-855, 2009.
- 14) Sasaki T, Hiraoka T and Kobayashi M. Hemolytic activity is mediated by the endogenous lectin in the mosquito hemolymph serum. *J. Insect Physiol.* (in press).
- 15) Kasai S, Ishii N, Natsuaki M, Fukutomi H, Komagata O, Kobayashi M and Tomita T. Monitoring of *kdr*-mediated pyrethroid resistance in head louse colonies in Japan, in: Clark JM, Bloomquist JR, Kawada H (Eds.), *Advances in Human Vector Control.* ACS Publications, Washington, pp. 217-224, 2009.
- 16) Komagata O, Kasa S and Tomita T. Insecticide resistance in the mosquito *Culex pipiens* complex, in: Clark JM, Bloomquist JR, Kawada H (Eds.), *Advances in Human Vector Control.* ACS Publications, Washington, pp. 27-37, 2009.
- 17) Kawada H, Higa Y, Komagata O, Kasai S, Tomita T, Nguyen TY, Loan LL, Sanchez RA and Takagi M. Widespread distribution of a newly found point mutation in voltage-gated sodium channel in pyrethroid-resistant *Aedes aegypti* populations in Vietnam. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 3, e527, 2009.
- 18) Komagata O, Kasai S and Tomita T. Overexpression of cytochrome P450 genes in pyrethroid-resistant *Culex quinquefasciatus*. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 40: 146-152, 2010.
- 19) Kasai S, Komagata O, Okamura Y and Tomita T. Alternative splicing and developmental regulation of glutathione transferases in *Culex quinquefasciatus* Say. *Pestic. Biochem. Physiol.* 94: 21-29, 2009
- 20) Itokawa K, Komagata O, Kasai S, Okamura Y, Masada M and Tomita T. Genomic structures of *Cyp9m10* in pyrethroid resistant and susceptible strains of *Culex quinquefasciatus*. *Insect Biochem. Mol. Biol.* (in press)

#### 和文発表

- 1) 沢辺京子. 遺伝子情報から分かる病害動物のこゝろ. *有害生物*, 7: 44-53, 2010.
- 2) 城谷歩惟, 柴田明弘, 江尻寛子, 佐藤雪太, 畠山吉則, 岩野英俊, 津田良夫, 村田浩一, 湯川眞嘉. 神奈川県内の大学農場における蚊の分布および鳥マラリア原虫保有状況. *日本獣医師会雑誌* 62 巻: 73-79. 2009.
- 3) 富田隆史. 日本における主要媒介蚊種の薬剤感受性. *殺虫剤研究班のしおり*, 通巻 80 号: 3-17, 2009.
- 4) 葛西真治. シンガポールのチクングニヤ熱・デング熱媒介蚊対策, *殺虫剤研究班のしおり* 通巻 80 号: 58-66, 2009.
- 5) 富田隆史. スミスリン耐性のアタマジラミへのよい対処法を教えてください. *健康教室* 60(10): 22-25, 2009.
- 6) 富田隆史. 殺虫剤抵抗性アタマジラミ対策が喫緊の課題. *ペストコントロール*. 33-37, 2009.
- 7) 富田隆史, 駒形修, 葛西真治. アタマジラミとスミスリン抵抗性. *皮膚病診療* 31: 906-913, 2009.
- 8) 葛西真治. トコジラミって何ですか? *健* 38, 10-12, 2009
- 9) 葛西真治. 6. 4 殺虫剤抵抗性, 神村学, 日本典秀, 葛西真治, 竹内秀明, 畠山正統, 石橋純 編, *分子昆虫学*, pp. 360-378, 共立出版, 東京, 2009.
- 10) 駒形修. 6. 4. 3 代謝酵素における解毒活性の増大, 神村学, 日本典秀, 葛西真治, 竹内秀明, 畠山正統, 石橋純 編, *分子昆虫学*, pp. 365-370, 共立出版, 東京, 2009
- 11) 春成常仁, 谷川 力, 二瓶直子, 駒形 修, 小林睦生. ネズミの生息予測に都市地理情報を利用する試み, *ペストロジー* 24(2):47-50, 2009.
- 12) 小林睦生, 駒形 修, 二瓶直子. 温暖化と感染症, *ペストロジー* 24(1):27-30, 2009.
- 13) 葛西真治, 駒形 修, 二瓶直子. 分子生物学から見たアカイエカ種群の種の問題とチカイエカに関する最近の知見, *有害生物* 6:67-83, 2009.
- 14) 関 なおみ, 小林睦生. インターネットリサーチを

利用したアタマジラミ症の実態調査, 衛生動物

60(3):225-231, 2009.

15) 小林睦生. 衛生昆虫類, 空気調和・衛生工学

83(9):739-745, 2009.

16) 小林睦生 地球温暖化に関する社会的影響——節足動物感染症から考える, 生活と環境 54(4):17-21, 2009.

17) 二瓶直子, 駒形 修, 小林睦生. 地理情報システムを利用した大阪府におけるセアカゴケグモ咬症リスクエリアの検出, 地図 48(1):17-23, 2010.

## 学会発表

### 1. 国際学会

1) French-Japanese Joint Meeting on Environment and Health Challenges, May 28-19, 2009, Paris, France, Mutsuo Kobayashi: Entomology as an indicator of ecological change.

2) 5<sup>th</sup> International Congress of Vector Ecology, October 11-16, 2009, Belek-Antalya, Turkey

Symposium III Vector transmission of *Bartonella* species, Mutsuo Kobayashi: Experimental infection of *Bartonella quintana* to body lice.

3) International Symposium on Climate Change and Insect Pest, October 28-30, 2009, Jeju, Republic of Korea. Mutsuo Kobayashi, Osamu Komagata, Naoko Nihei: Climate change and vector-borne infectious diseases: Future prospect of northern expansion of vector mosquitoes.

### 2. 国内学会

「第 61 回日本衛生動物学会大会シンポジウムおよび一般講演, 21 年 4 月 2 日-4 月 4 日, 高松市」

シンポジウム 2 「日本の疾病媒介蚊の研究」

1) 沢辺京子. 我が国におけるマラリア媒介蚊の分布と分類に関する系統学的研究.

2) 小林睦生. デング熱, チクングニヤ熱媒介蚊であるヒトスジシマカの分布域拡大と成虫密度の評価

3) 津田良夫: コガタアカイエカの越冬に関する最近の知見

一般講演

1) 津田良夫, 金京純. 宍道湖西部水田地帯における疾病媒介蚊の発生状況調査.

2) 津田良夫, 金京純. 2007 年と 2008 年の秋に突然飛来

したコガタアカイエカの大集団.

3) 金京純, 津田良夫, 小林睦生. 東京港野鳥公園における捕集蚊からの鳥マラリア原虫と吸血源動物の検出

4) 大橋和典, 津田良夫, 葛西真治, 川田均, 阿部眞由美, 都野展子, 高木正洋. 住宅地におけるウエストナイルウイルスの潜在的媒介蚊の特定とその季節消長.

5) 小林睦生, 米島万有子, 吉田政弘, 水谷正時, 二瓶直子, 津田良夫. 都市公園におけるヒトスジシマカの成虫発生密度と環境要因との関係.

6) 吉田政弘, 小林睦生, 二瓶直子, 水谷正時, 高木征次. 西宮市の人工島における広域蚊幼虫防除の効果評価.

7) 吉田政弘, 山下敏夫, 小林睦生, 沢辺京子, 平良常弘. 都市環境におけるイエカ類の休息場所の観察

8) 星野啓太, 伊澤晴彦, 津田良夫, 沢辺京子, 小林睦生. 本邦産ヒトスジシマカ由来新規フラビウイルスの分離および性状解析.

9) 伊澤晴彦, 鋤田龍星, 星野啓太, 酒井宏治, 渡辺俊平, 津田良夫, 矢野和彦, 佐藤朝光, 西村美保, 佐々木年則, 斉藤一三, 小林睦生, 水谷哲也, 沢辺京子. 本邦イエカ属蚊から新たに分離されたウイルスの RDV 法による同定.

10) 鋤田龍星, 伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 津田良夫, 金京純, 梁瀬徹, 白藤浩明, 今田忠男, 川田均, 前川芳秀, 高木正洋, 小林睦生, 沢辺京子. 2008 年国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出および遺伝子解析.

11) 鋤田龍星, 伊澤晴彦, 星野啓太, 津田良夫, 金京純, 梁瀬徹, 白藤浩明, 今田忠男, 佐々木年則, 小林睦生, 沢辺京子. 国内捕集コガタアカイエカからの新規ラブドウイルスの分離.

12) 佐々木年則, 平岡 毅, 小林睦生. オオクロヤブカ *Armigeres subalbatus* の細胞障害性因子.

13) 森林敦子, 沢辺京子, 金京純, 津田良夫, 小林睦生. 東京都の公園に秋に飛来したコガタアカイエカの脂質含量と脂肪酸組成.

14) 沢辺京子, 平尾邦道, 吉田政弘, 山下敏夫, 小林睦生. アカイエカ吸血個体の飛翔距離に関する興味ある事例.

15) 平尾邦道, 鋤田龍星, 伊澤晴彦, 金京純, 津田良夫, 葛西真治, 小林睦生, 糸山亨, 沢辺京子. 川崎市生田における媒介蚊ならびに鳥マラリア原虫保有状況の調査.

16) 葛西真治, 石井則久, 夏秋優, 駒形修, 小林睦生,

## 昆虫医科学部

富田隆史. 駆除薬抵抗性アタマジラミの迅速分子診断法確立と2008年の調査結果.

17) 葛西真治, 駒形修, 富田隆史. 殺虫剤抵抗性ネッタイエカのシトクロムP450によるpermethrin代謝

17) 川田均, 比嘉由紀子, 駒形修, 葛西真治, 富田隆史, Nguyen, TY, Nguyen TH, 高木正洋. ベトナム全土における古タイヤに発生する蚊類の生態調査(5) ネッタイシマカの *kdr*.

遺伝子頻度の地域分布に関する解析.

18) 富田隆史, 葛西真治, 駒形修, 比嘉由紀子, 津田良夫, 沢辺京子, 小林睦生, Wang H-C, Weerasinghe, IS. コガタアカイエカ殺虫剤抵抗性アセチルコリンエステラーゼ遺伝子のアジアにおける分布.

19) 二瓶直子, 米島万有子, 渡辺 護, 津田良夫, 沢辺京子, 大橋 眞, 中谷友樹, 小林睦生. 滋賀県における元マラリア浸淫地で媒介蚊調査.

20) 米島万有子, 渡辺 護, 津田良夫, 沢辺京子, 大橋 眞, 中谷友樹, 二瓶直子, 小林睦生. 滋賀県湖東地区における蚊の発生状況調査.

21) 渡辺 護, 米島万有子, 山内健生, 及川陽三郎. 石川県かほく市における蚊の発生調査.

22) 二瓶直子, 吉田政弘, 駒形 修, 金田弘幸, 小林睦生. 大阪府およびその周辺地域におけるセアカゴケグモの分布拡大とその咬症例発生状況について.

23) 吉田政弘, 二瓶直子, 小林睦生, 金田弘幸. セアカゴケグモの新たな侵入が認められた地域における調査範囲について.

「第61回日本衛生動物学会大会殺虫剤研究班研究集会, 2009年4月2日, 高松市」

1) 葛西真治. シンガポールのチクングニヤ熱・デング熱媒介蚊対策.

2) 富田隆史. 日本のアカイエカ種群の薬剤感受性.

「第43回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2009年6月19日-20日, 千歳市」

1) 沢辺京子, 比嘉由紀子, Nguen Thi Yen, Phan Thi Nga, 鎌田龍星, 伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 高木正洋, 小林睦生. ベトナムにおける蚊媒介性ウイルスの野外捕集蚊集団における保有状況.

2) 鎌田龍星, 伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 津田良夫, 金京純, 小林睦生, 沢辺京子. 2008年国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの分離および遺伝子解析.

3) 津田良夫, 金京純. コガタアカイエカの越冬に関する生態的研究: 2008年秋と2009年春の野外調査結果.

4) 小林睦生, 駒形 修, 米島万有子, 二瓶直子, 鎌田龍星, 金京純, 渡辺 護, 斎藤一三, 沢辺京子, 津田良夫. コガタアカイエカの西日本および東北地方における個体群密度の違いに関係した気象要因について.

5) 渡辺 護, 山内健生, 米島万有子, 二瓶直子, 小林睦生. 富山県, 岐阜県, 石川県, 滋賀県の畜舎における2008年のコガタアカイエカの捕集状況

「第61回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2009年10月17日, 東京都新宿区」

1) 糸川健太郎, 駒形修, 葛西真治, 政田正弘, 富田隆史. ネッタイエカ幼虫のピレスロイド抵抗性に関する解毒酵素シトクロム P450 (*CYP9M10*)の遺伝学的研究

2) 沢辺京子, 津田良夫, 金京純, 渡辺護, 佐々木年則, 斎藤一三, 小林睦生. *Hyrceanus* グループハマダラカの翅に見られる縁飾明斑と ITS2 領域をもとにした系統解析.

3) 津田良夫, 金京純. コガタアカイエカ越冬世代の生態調査.

4) 渡辺 護, 及川陽三郎, 米島万有子, 山内建生, 小林睦生. 石川県河北潟干拓地における蚊の調査成績について.

5) 小林睦生. シンポジウム「道路環境にみられる雨水枡の維持管理と媒介蚊対策の将来的課題」, 兵庫県西宮市における道路, 公園等の雨水枡における蚊の発生状況と防除対策.

「2009年日本ウイルス学会北海道支部会夏季シンポジウム, 2009年7月25日~26日, 北海道音更町」

1) 伊澤晴彦. 日本国内の野外捕集蚊から分離された新規昆虫フラビウイルスについて.

「第21回学術集会日本比較免疫学会, 2009年8月3日-5日, 藤沢市」

## 昆虫医科学部

1) 佐々木年則, 平岡毅, 小林睦生. 蚊の細胞障害性因子.

「第 11 回有害生物研究会フォーラム, 2009 年 9 月 5 日, 川崎市」

1) 沢辺京子. 遺伝子情報から分かる病害動物のこと.

「第 148 回日本獣医学会, 2009 年 9 月 25 日-27 日, 鳥取市」

1) 水谷哲也, 伊澤晴彦, 沢辺京子, 星野啓太, 鎌田龍星, 小林睦生, 渡辺俊平, 明石博臣, 佐藤朝光, 酒井宏治, 緒方もも子, 倉根一郎, 森川茂. ウイルスの網羅的検出法 (RDV 法) の改良と新規ウイルスの検出.

「第 16 回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会, 2009 年 10 月 24 日, 東京」

1) 沢辺京子. ウイルス媒介蚊の生理・生態とウイルスサーベイランスの実際.

「第 53 回日本応用動物昆虫学会大会, 2009 年 3 月 26 日-28 日, 千葉市稲毛区」

1) 葛西真治, 糸川健太郎, 駒形修, 小林睦生, 富田隆史. ネットアイエカ成虫のピレスロイド剤抵抗性機構 (1).

2) 駒形修, 葛西真治, 糸川健太郎, 富田隆史. ピレスロイド剤抵抗性アカイエカ種群蚊の *kdr* 遺伝子型.

3) 糸川健太郎, 駒形修, 葛西真治, 川田均, 岡村佳香, 政田正弘, 富田隆史. 殺虫剤抵抗性と連鎖する *CYP9M10* 遺伝子の過剰発現と進化.

4) 富田隆史. 殺虫剤抵抗性蚊におけるシトクロム P450 遺伝子の過剰発現.

「第 54 回大会日本応用動物昆虫学会, 2010 年 3 月 26 日-28 日, 千葉市」

1) 星野啓太, 廣瀬麻美, 岩淵喜久男. クリストフコトラカミキリ由来細胞系の樹立.

「第 827 回日本皮膚科学会東京地方会城西地区, 2009 年 11 月 14 日, 東京都」

1) 四津里英, 記村貴之, 山田ひかり, 浜野真紀, 横林ひとみ, 石浦信子, 中島広子, 玉木毅, 氏家無限, 竹

下望, 金川修造, 工藤宏一郎, 林利彦. スナノミ症の 2 例.

「第 28 回国際保健医療学会西日本地方会 2010 年 3 月 13 日, 長崎市」

二瓶直子, 駒形修, 小林睦生, 斎藤康秀, 望月貫一郎, 陸紹紅, 陳睿, 聞礼永, 汪天平, 太田伸生.

中国における日本住血吸虫症の分布におよぼす温暖化の影響.

調査

1) 沢辺京子. 「東南アジア地域に分布する未知の吸血昆虫媒介性ウイルスの網羅的探索」に関する共同研究. 2009 年 1 月 11 日-14 日, フィリピン.

2) 沢辺京子. 「東南アジア地域に分布する未知の吸血昆虫媒介性ウイルスの網羅的探索」に関する共同研究. 2009 年 7 月 6 日-8 日, フィリピン.

3) 伊澤晴彦. 「疾病媒介蚊に対する効果的な微生物防除資材 (蚊病原性微生物) の収集・性状調査, ならびに蚊病原微生物のライブラリー構築」に関する共同研究. 2009 年 11 月 10 日-14 日, ベトナム.

4) 沢辺京子. 「ベトナムにおけるフラビウイルスの蚊からの検出と分離」に関する共同研究. 2009 年 3 月 7 日-10 日, ベトナム.

その他

佐々木年則 「マラリア媒介蚊の自然免疫に関する研究」 「Institute of Molecular and Cellular Biology 特定国派遣研究者, 2009 年 6 月 15 日-7 月 14 日, フランス ストラスブル」